



# CARTE DE LA QUALITE DE L'AIR DE BRIANÇON

Claude REMY et Audrey MARCO

ARNICA MONTANA a entrepris d'essayer d'adapter les méthodes existantes de bio-intégration de la qualité de l'air aux Hautes Alpes avec pour finalité d'établir une échelle (ou des échelles) de correspondance lichens/qualité de l'air pour l'ensemble des Hautes Alpes, et de dresser des cartographies de la qualité de l'air de plusieurs secteurs du département.

Cette étude permet :

- d'effectuer des suivis de la qualité de l'air dans le temps,
- d'aider à réaliser des expertises de la qualité de l'air dans plusieurs secteurs du département,
- de mettre au point une méthode pédagogique pour permettre à des scolaires (écoles, collèges, lycées) d'évaluer la qualité de l'air dans un lieu donné (autour de l'établissement scolaire par exemple) et de les sensibiliser ainsi au problème de la pollution atmosphérique.

C'est l'agglomération de Briançon qui a été choisie en 2002 pour commencer cette étude dans le cadre d'un stage de licence de biologie des Organismes (Université de Poitiers). Ce stage a été réalisé par Audrey Marco au sein de l'association ARNICA MONTANA. La carte de Gap a été réalisée en 2004 et celle d'Embrun en 2005. Une autre cartographie de la qualité de l'air de Briançon a été réalisée en 2007 et une nouvelle cartographie est prévue en 2018.

## 1. Méthode d'étude

### 1.1 Choix de la méthode

Pour estimer la qualité globale de l'air dans l'agglomération de Briançon, nous avons utilisé la méthode de cartographie des ingénieurs écologues allemands ( d'après la directive Verein Deutscher Ingenieure ( VDI )-3799-1995 ). Cette méthode n'avait encore jamais été utilisée dans les Alpes du sud.

Cette méthode a été choisie plusieurs raisons :

- elle est relativement simple d'utilisation et ne demande pas de personnel très qualifié car seuls les lichens les plus fréquents en Europe tempérée sont pris en compte.
- elle présente un faible coût financier, ce qui est non négligeable pour l'étude.

### 1.2 Le maillage

Nous avons opté pour un maillage de 375 mètres de côté déjà préétabli sur un plan de la ville de Briançon réalisé par l'office de tourisme. Un maillage plus fin ne permettait pas de trouver dans chaque maille un nombre suffisant d'arbres pour faire les relevés lichéniques.

Chaque maille possède une coordonnée composée de deux lettres et de deux chiffres, coordonnées qui seront utilisées pour désigner une maille lors de l'analyse des résultats. Dans chaque maille, le recouvrement lichénique sera observé sur 6 arbres judicieusement choisis, ceux-ci étant répartis le plus uniformément possible dans la maille.

### 1.3 Le choix des arbres porteurs de lichens (phorophytes)

Les arbres choisis pour les relevés doivent être isolés, non penchés, de façon à être soumis aux mêmes conditions de luminosité, d'humidité et d'exposition au vent. De plus, le diamètre de l'arbre et par conséquent l'âge de l'arbre doivent s'inscrire dans une fourchette de valeurs minimales et maximales : 70 cm de

circonférence au minimum. Les arbres ayant subi des blessures ou le frottement d'animaux ne sont pas pris en compte.

La végétation lichénique variant selon le type d'écorce de l'arbre, il est important de choisir une seule espèce d'arbre ou, en cas d'impossibilité, des essences ayant des caractéristiques d'écorces analogues.

Pour Briançon, les relevés ont été effectués principalement sur *Fraxinus excelsior*. En effet, le Frêne est présent en milieu urbanisé et non urbanisé et c'est l'arbre qui nous a paru le plus fréquent dans la zone étudiée. Il est en effet présent dans la plus grande partie des mailles. En cas d'absence de *Fraxinus excelsior* dans la maille, les relevés s'effectuèrent sur *Populus sp.* voire même sur *Robinia pseudoacacia* arbre à écorce modérément acide.

#### **1.4 Le relevé**

Les relevés sont effectués à l'intérieur d'une surface de 20 x 50 cm matérialisée grâce à un transparent comportant 10 cases de 10 x 10 cm permettant de définir rapidement la fréquence de chaque espèce (la fréquence maximale de chaque espèce est donc de 10). L'emplacement du relevé est défini par la partie du tronc la plus colonisée par les lichens. Les relevés sont placés à une hauteur moyenne de 100 à 150 cm.

#### **1.5 Calcul de l'Indice de Qualité de l'air**

Pour chaque maille, la fréquence moyenne de chaque espèce de lichens présente sur les six arbres étudiés est calculée. La somme des fréquences moyennes de chaque espèce donne l'Indice de Qualité de l'Air (IQA).

## **2. Résultats**

Seules deux mailles ont été réalisées avec des arbres dont la circonférence du tronc atteignait 40 cm, arbres qui présentaient tout de même une diversité lichénique était importante.

Certaines mailles ont présenté des difficultés pour le relevé soit parce qu'il n'y avait pas assez d'arbres pour faire un relevé correct soit parce que l'accès était impossible. Ces différentes mailles contiennent alors une lettre " E " ( E = extrapolation ), signifiant que le nombre d'espèces de lichens a été de la maille voisine, se rapprochant au maximum de la maille concernée ( même type de milieu, même influence urbaine...).

Un classement par ordre décroissant des indices de qualité d'air calculés nous a permis de déterminer six classes de qualité de l'air (voir échelle de la carte).

Dans aucune maille nous n'avons trouvé de désert lichénique (aucune espèce de lichens sur les arbres). *Lecanora conizaeoides* n'a pas été trouvé dans la zone d'étude. Ces deux constatations nous indiquent que le niveau de pollution à Briançon n'atteint pas celui rencontré dans les grandes agglomérations urbaines. Seule la maille QR 13-14, située entre la gare et le rond point proche du pont Jean Yves Dusserre, possède un indice de la qualité de l'air inférieur à 7,5.

Puis, se dessine clairement une zone centrale qui se déporte légèrement vers l'ouest, zone dont l'indice de la qualité de l'air se situe entre 7,5 et 15. Cette zone est à rapprocher du centre-ville de Briançon et à l'entrée ouest de la ville c'est à dire par la RN 91 ( accès à Grenoble ). Quelques mailles au sud de la ville s'y rattachent : elles correspondent au centre d'activité sud ( WX 15-16 et WX, UV 17-18 ), au quartier de la gare ( UV 11-12, UV et ST 13-14 ), à la route menant au col de l'Izoard ( ST 7 à 10 ) et à Pont de Cervières.

On retrouve une auréole périphérique qui présente vraisemblablement une qualité de l'air supérieure: elle part du chemin des Fontaines pour la partie Nord-Ouest, enveloppe la zone Nord et nord-est et pour finir côté sud-est. Toute cette couronne domine le centre-ville et contient peu de quartiers à forte activité urbaine. Elle possède dans l'ensemble des conditions de développement favorables aux lichens: ensoleillement et humidité ainsi que de nombreux supports.

Enfin, les mailles MN 7-8 (champ de Mars, cité Vauban), QR 7-8 (secteurs fort des têtes) et OP 9-10 (parc de la Schappe) se détachent des autres mailles avec une qualité de l'air qui est la meilleure de l'agglomération de Briançon.

### 3. Discussion

Si les résultats obtenus montrent que Briançon ne semble pas être une ville très polluée, on peut néanmoins distinguer plusieurs zones de qualité de l'air correspondant à des zones de niveaux de pollution différents. Les secteurs les plus atteints sont situés au centre-ville de Ste Catherine (classe 2) la zone d'Activité sud, le secteur Grande boucle. Ces secteurs ont en commun une circulation automobile importante. Dans le secteur de l'avenue de la Gare (classe 1) dans lequel la pollution automobile s'ajoute à celle issue des motrices des trains (la ligne Briançon Gap n'est pas électrifiée). La plupart de ces zones sont également situées dans les points de plus basse altitude de l'agglomération où l'air froid et les fumées stagnent l'hiver lors d'inversions thermiques.

Les zones de meilleure qualité de l'air correspondent le plus souvent aux zones de parcs et secteurs boisés. Il peut paraître paradoxal que le secteur Champs de Mars corresponde à une zone de bonne qualité de l'air alors qu'il est situé à proximité de la route Nationale menant vers l'Italie où la circulation est importante. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées pour expliquer le classement de cette maille :

- La maille comprend un petit parc boisé qui a pu surévaluer la biodiversité lichénique moyenne de l'ensemble du secteur.
- Le secteur du champ de Mars, couloir entre le relief de la croix de Toulouse, l'éperon rocheux du fort du château est souvent très venté, ce qui peut entraîner une dispersion des polluants.

La carte réalisée ici concerne la qualité globale de l'air et ne prend pas en compte la pollution par l'ozone qui fait l'objet d'une autre étude.

Remarques : La cartographie proposée ici est basée sur une comparaison des correspondances biodiversité lichénique/qualité globale de l'air entre le centre-ville et les zones plus périphériques. Il s'agit donc d'une étude relative qui ne donne en aucun cas des valeurs absolues de polluants. Le secteur qui apparaît en rouge (classe 1) comme le plus pollué de la ville de Briançon appartiendrait peut-être à une classe plus élevée donc de meilleure qualité de l'air (par rapport au centre-ville), dans une grande agglomération. Cette étude est donc tout à fait complémentaire de celles effectuées à l'aide de capteurs physico-chimiques qui ont pour but de donner des concentrations précises de polluants.

### 4. Conclusion et perspectives

La cartographie lichénique réalisée à partir de la méthode des ingénieurs écologues allemands est applicable pour l'agglomération de Briançon. L'étude confirme les résultats obtenus en plaine, à savoir une diminution de la diversité lichénique à l'approche du centre-ville, diminution à l'origine d'une baisse de l'indice de qualité de l'air.

L'échelle de correspondance lichens/qualité de l'air est tout à fait cohérente et pourra servir de référence pour le Nord du département des Hautes-Alpes. Cette échelle pourra être complétée par des relevés effectués en zone non urbanisée.

Si la pollution de l'air de Briançon est inférieure à celle des grandes agglomérations, il serait fortement souhaitable que ces travaux de bioindication soient pris en compte pour tout aménagement (ex. Plan local d'Urbanisme, plan de circulation urbaine...) afin d'éviter une dégradation de la qualité de l'air d'un secteur réputé pour le climatisme.

Notons également qu'en plus d'une pollution locale, le Briançonnais reçoit une pollution venant d'Italie lors de certaines conditions météorologiques comme la lombarde (vent venant d'Italie).

## BIBLIOGRAPHIE

- Asta J, Erhardt W, Ferretti M, Fornassier F, Kirschbaum U, Nimis PI, Purvis W, Pirintzos S, Scheidegger C, Van Haluwyn C, Wirth V (2002). Mapping lichen diversity as an indicator of environmental quality. Inc Nimis PL. Scheidegger C. Wolseley PA. Monitoring lichens. Kluwer. The Netherlands, 273-279.
- Garrec J.P. Van Haluwyn C, (2002) – Biosurveillance végétale de la qualité de l'air. Ed Tec &Doc. 117 p.
- Kirschbaum U. Wirth V. (1997) - Les lichens bioindicateurs : les reconnaître, évaluer la qualité de l'air. Ulmer. 128 p.
- Marco A, (2002) – Bio-indication de la qualité de l'air dans le Briançonnais. Rapport stage licence de biologie des organismes Université de Poitiers. ARNICA MONTANA 67 p.
- Rémy C, Marco A (2003) Cartographie de la qualité globale de l'air de l'agglomération de Briançon (Hautes Alpes) à l'aide de lichens. Bull. Inform. ass. Fr. Lichénologie – 2003 – 28(2).
- Rémy C, (2000) Utilisation des végétaux pour surveiller la qualité de l'air dans le Briançonnais et applications pédagogiques. L'arantèle (revue départementale d'éducation à l'environnement) n°16. p16.

